

O CONCEITO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE FRAÇÃO: ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DE ATITUDES POSITIVAS DE ESTUDANTES CONCLUÍNTES DE CURSO DE PEDAGOGIA

CONCEPT AND PROBLEM SOLVING OF FRACTIONS: ANALYSIS OF THE LEARNING OF POSITIVE ATTITUDES OF STUDENTS GRADUATING FROM THE PEDAGOGY COURSE

Marcelo Carlos de Proença

Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Matemática/mcproenca@uem.br

Resumo

O objetivo foi analisar se aulas ministradas sobre o conceito de fração e a resolução de problemas de fração favorecem a aprendizagem de atitudes positivas desses assuntos. Os participantes foram 25 estudantes do quarto ano de um curso de pedagogia, no contexto de uma disciplina de Metodologia de Ensino de Matemática. Antes de aulas sobre o conteúdo de frações, aplicamos uma escala de atitudes e um questionário. Os dados mostraram que 28% apresentaram atitudes positivas e 64%, atitudes negativas, além da falta de domínio sobre o conceito de fração como parte-todo. Após as aulas, os dados mostraram médias de 6,0 e 3,4 pontos na resolução de dois problemas de Matemática: adição e divisão, respectivamente. Reaplicada a escala de atitudes, a análise mostrou que 52% apresentaram atitudes positivas e 40%, atitudes negativas. Identificamos que sete participantes passaram a apresentar atitudes positivas e que um participante que tinha essa atitude passou a não tê-la.

Palavras-chave: Atitudes. Fração. Resolução de Problemas. Pedagogia.

Abstract

This article aims to analyze if classes taught about the concept of fraction and the fraction problem solving favor the learning of positive attitudes of these subjects. Participants were 25 students of the fourth year of a pedagogy course, within the context of a Mathematics Teaching Methodology. Before classes on the content of fractions, we applied a scale of attitudes and a questionnaire. The data showed that 28% presented positive attitudes and 64%, negative attitudes, besides lack of mastery over the concept of fraction as part of the whole. After classes, the data showed averages of 6.0 and 3.4 points in the resolution of two mathematical problems: addition and division, respectively. Re-applied the scale of attitudes, the analysis showed that 52% presented positive attitudes and 40%, negative attitudes. We identified that seven participants started to present positive attitudes and that one participant who had this attitude happened to not have it.

Keywords: Attitudes. Fraction. Problem Solving. Pedagogy.

Introdução

No que se refere ao favorecimento da aprendizagem de atitudes positivas em relação à Matemática, González e Brito (2001) enfatizaram que se deve evitar seguir apenas uma simples transmissão de conhecimento e que é importante direcionar os alunos à autonomia e ao prazer da resolução de problemas. Nesse sentido, com base em pesquisas e de suas experiências profissionais, as autoras apontaram que, ao propor a resolução de problemas de Matemática aos alunos, seus professores tinham como foco apenas as respostas corretas e pouca ou quase nenhuma atenção era dada aos procedimentos de resolução. Diante disso, ao ter como foco o produto final e não o processo, “[...] o excesso de cobrança e punição quando ocorrem as respostas erradas acabam gerando atitudes negativas e alta ansiedade durante as provas e exames” (GONZÁLEZ; BRITO, 2001, p. 224).

Ao buscarmos por pesquisas sobre o assunto, notamos que professores dos anos iniciais do ensino fundamental parecem apresentar atitudes negativas em relação à Matemática. Em uma delas, a de Sander (2014), mostrou-se que, dos 442 professores que estavam em curso de formação continuada, 56,11% deles apresentaram tendência a atitudes negativas em relação à Matemática e 43,89%, a atitudes positivas.

Quando se busca dados de pesquisa sobre as atitudes em cursos de pedagogia, encontramos um trabalho em que não se verificou uma tendência forte para atitudes positivas. É o caso do estudo de Trindade (2004) que, ao investigar 96 estudantes do primeiro e oitavo semestres de um curso de pedagogia, mostrou que apenas 52% desses participantes apresentaram atitudes positivas em relação à Matemática.

O que se entende do exposto acima é que as atitudes (positivas ou negativas) são geradas a partir da forma como se aborda a Matemática em sala de aula e, especificamente, como se aborda a resolução dos problemas matemáticos. Isso pode ter relação com as atitudes dos próprios professores ou futuros professores. Possivelmente, se na formação proporcionada a estes não se teve como meta a construção de conhecimentos apropriados ao ensino e, assim, a desenvolverem atitudes positivas, é razoável inferir que a atuação em sala de aula poderá levar os alunos a uma aprendizagem de Matemática que gere atitudes negativas.

Pelo que se percebe, as atitudes estão relacionadas a cada pessoa e podem ser positivas ou negativas. Ao analisar a literatura sobre o conceito de atitudes, Brito (1996) o sintetizou da seguinte forma:

[...] **atitude** poderia ser definida como *uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor.* (BRITO, 1996, p. 11, grifos da autora).

Sobre a sua aprendizagem, Brito (1996, p. 11, grifo nosso) destacou que “quando falamos de atitude, estamos nos referindo a um evento interno, *aprendido*, com componentes cognitivos e afetivos, que varia em intensidade e é dirigido a um determinado objeto.” Da mesma forma, Klausmeier (1977) apontou que as atitudes tem como uma de suas características a *aprendibilidade*, ou seja, evidenciou que pode ser aprendida de forma

intencional (comportamento favorável ou desfavorável ao objeto da atitude) ou não intencional (inconsciente, sem saber como e quando aprendeu suas atitudes).

Assim, uma vez que a atitude pode ser aprendida, pode-se construí-la por meio dos componentes cognitivo, afetivo e motor. De acordo com Gauld e Hukins (1980 apud BRITO, 1996, p. 11-12), “[...] a concepção e definição das atitudes envolve o domínio cognitivo (conhecimento sobre o objeto da atitude), afetivo (sentimentos com relação ao objeto de atitude) e conativo (predisposição para agir de uma certa maneira em relação ao objeto de atitude).”

No que se refere à Matemática, Brito (1996) destacou que a compreensão das atitudes deve passar pela sua compreensão em contextos que envolvam (envolvem) essa área do conhecimento. Para essa autora, “somente a compreensão dessas atitudes inseridas na realidade social da qual o indivíduo faz parte permite um avanço em direção à construção de atitudes mais positivas.” (BRITO, 1996, p. 13).

Diante disso, Brito (1996, p. 15) enfatizou que “as atitudes não podem ser diretamente observadas mas podem ser inferidas através do comportamento. Uma vez que as atitudes apresentam estreita relação com o comportamento elas são passíveis de desenvolver-se mediante a criação e manutenção de situações adequadas.”

Gonzalez e Brito (2001), ao apresentar considerações sobre a preocupação em favorecer o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Matemática na formação de educadores nos cursos de magistério (dos anos iniciais do ensino fundamental), destacaram aspectos como: a) favorecer o conhecimento do conteúdo a ser ensinado às crianças; b) propiciar as maneiras mais efetivas de abordar os conteúdos. Em meio a isso, as autoras destacaram a necessidade de que sejam trazidas situações de ensino que se caracterizem como motivadoras, desafiadoras e interessantes.

Diante das considerações anteriores sobre as atitudes em relação à Matemática e de que o desenvolvimento de atitudes positivas pode se dar por meio de uma formação que aborde situações adequadas, nos propomos investigar atitudes relacionadas ao conteúdo específico de frações. Assim, nosso objetivo foi analisar se aulas ministradas sobre o conceito de fração e a resolução de problemas de fração favorecem a aprendizagem de atitudes positivas desses assuntos.

O conteúdo frações faz parte do que deve ser aprendido pelos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, sendo o pedagogo o profissional responsável pelo seu ensino. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997), além do trabalho com o conteúdo de fração envolvendo a relação parte-todo, frações equivalentes, representações gráficas e operações aritméticas, deve-se realizar sua abordagem por meio da exploração em situações-problema.

Nesse sentido, é importante que na formação de pedagogos se contemple um trabalho sobre o conteúdo fração que lhes dê condições para que abordem o conceito de fração e a resolução de problemas de fração em sala de aula. Conforme se ressalta no documento acima, “no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de

situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las.” (BRASIL, 1997, p. 32).

Assim, sobre o conceito de fração, pode-se explorá-lo por meio dos significados elencados por Nunes et al. (2003 apud CAMPOS; MAGINA; NUNES, 2006) que envolveriam fração como parte-todo, fração como quociente, fração como significado de medida, fração como situação de operador multiplicativo, fração como significado de número.

A fração: a) como *parte-todo* envolve a ideia de um todo que é dividido em parte iguais em que, sendo n parte iguais, cada parte é $1/n$; b) como *quociente* envolve a ideia de divisão em que a representação fracionária (numérica) recai nas ideias de numerador e denominador; c) como *medida*, a fração é entendida como a medida de quantidades de mesma natureza como, por exemplo, as frações resultantes de cálculos de probabilidade; d) como *operador multiplicativo*, tem-se a ideia de fração como um operador multiplicativo que transforma quantidades, ampliando-as ou reduzindo-as; e) por último, como *número*, a fração assume a ideia de número, reconhecida como uma representação de pontos na reta numérica igual aos números inteiros (NUNES et al. 2003 apud CAMPOS; MAGINA; NUNES, 2006).

A fração como parte-todo corresponde ao significado que caracteriza seu conceito, uma vez que implica em uma parte de um todo que foi dividido em partes iguais. Sobre os demais significados, entendemos que correspondem ao uso operacional de fração. Desse modo, na formação do futuro pedagogo, é importante explorar o conceito de fração e seu uso na resolução de problemas que envolvem frações.

Sobre a resolução de problemas, primeiramente destacamos o que seria um problema. Na visão de Echeverría (1998, p. 48), “para que possamos falar da existência de um problema, a pessoa que está resolvendo essa tarefa precisa encontrar alguma dificuldade que a obrigue a questionar-se sobre qual seria o caminho que precisaria seguir para alcançar a meta.”

De acordo com Brito (2006, p. 19), a busca desse caminho envolve um processo de pensamento em que o aprendiz deve combinar “[...] os conceitos, princípios, procedimentos, técnicas, habilidades e conhecimentos previamente adquiridos que são necessários para encontrar a solução com uma nova situação que demanda uma reorganização conceitual cognitiva.”

Nesse sentido, essa nova situação é justamente o problema, o qual, para ser resolvido, passa por um processo de pensamento envolvido no processo de resolução de problemas. Tal processo, segundo Brito (2006), envolve quatro etapas: representação, planejamento, execução, monitoramento. Assim: a) a *representação* corresponde à compreensão do problema; b) o *planejamento* consiste na elaboração de uma estratégia de resolução (desenhos, tentativa e erro, diagramas, tabelas etc.); c) a *execução* envolve a realização de cálculos e as representações via desenhos ou diagramas); d) o *monitoramento* corresponde à avaliação da resposta, segundo a natureza do problema.

Ao apresentar reflexões em seu artigo sobre a resolução de problemas, incluindo a formulação de problemas, Yanez (2018) destacou que a importância do uso de um

problema em sala de aula estaria tanto em aspectos relativos à presença de alguns dados (variáveis e condições) a serem levados em consideração para a sua resolução, o que favorece a reflexão, pelo aluno, sobre a adequação e justificação da escolha por alguns desses dados quanto na ideia de se poder ter soluções distintas.

Diante dessas considerações acima, ao trabalhar problemas de fração na formação dos futuros pedagogos, a intenção é avaliar o quão formados estão os conceitos que mobilizam. No caso do conceito de fração, pode-se identificar se fazem uso adequado da relação parte-todo ao realizarem, por exemplo, representações via desenhos quando isso faz parte de suas estratégias. Pode-se avaliar o sucesso desses estudantes tanto na etapa de compreensão do problema como nas outras etapas. Pode-se favorecer, assim, tanto a compreensão do conceito de fração e da resolução de problemas que envolvem o conceito de fração como, sobretudo, a aprendizagem de atitudes positivas para abordar esses assuntos em sala de aula.

Por fim, um exemplo desse favorecimento é a pesquisa de Nunes (2014) que, ao analisar as potencialidades de uma formação a 14 licenciandos em Matemática em uma disciplina de Didática da Matemática para ensinar/aprender Matemática através da resolução de problemas, mostrou que os estudantes tiveram participação ativa nos encontros e que “diante dos problemas apresentados, mostravam-se interessados e motivados para resolvê-los, mesmo com suas dificuldades” (NUNES, 2014, p. 15).

Metodologia

Realizamos a investigação com base na abordagem qualitativa porque “[...] parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito” (CHIZZOTTI, 2001, p. 79).

Assim, nosso mundo real/mundo objetivo foi o contexto das aulas sobre o conteúdo de frações da disciplina de “Metodologia de Ensino de Matemática – 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental II”, do curso de pedagogia de uma universidade estadual pública do interior do Estado do Paraná. Na perspectiva de Bogdan e Biklen (1994), esse contexto teve como característica o fato de ser a fonte direta de dados para nosso estudo, constituindo-se como o ambiente natural das ações dos envolvidos.

Nesse ambiente natural, as aulas foram ministradas pelo autor deste artigo, o qual, na visão de Bogdan e Biklen (1994), assumiu-se, nessa abordagem qualitativa, como o instrumento principal de investigação. Participaram das aulas, 25 licenciandas do quarto ano do curso. A disciplina ocorreu no primeiro semestre de 2016, período noturno.

O trabalho envolveu uma abordagem do “conceito de fração” e da “resolução de problemas de fração” – objetos da atitude – em que buscamos desenvolver esses *domínios cognitivos* à compreensão das estudantes, que estão concluindo o curso. As aulas ministradas ocorreram em um tempo de 21 horas-aula, desenvolvidas na seguinte sequência de atividades:

- *6 horas-aula: o conceito de fração* – As licenciandas receberam um material em que tiveram que responder, em duplas, a atividades envolvendo o conceito de fração.

Trata-se de uma prova, utilizada na pesquisa de Oliveira (1996, p. 111-114), a qual adotamos na íntegra para tratar desse assunto. Nessa prova, pudemos abordar o conceito de fração como parte-todo (parte de um todo dividido em partes iguais), evidenciando-o em frações próprias e, sobretudo, em frações impróprias. Após respondê-la, fizemos uma discussão de seus acertos e erros. Em seguida, fizemos: a) a leitura e discussão de um texto sobre a formação do conceito de fração, tendo em vista a ideia da aprendizagem significativa; b) discussões sobre frações discretas e contínuas; c) leitura e discussão de texto sobre o significado de fração como parte-todo, bem como outros significados como os de quociente, medida, operador multiplicativo, número.

- *6 horas-aula: resolução de problemas de frações* – Elaboramos e entregamos às alunas uma folha com oito situações contextualizadas (possíveis problemas) envolvendo frações. Das quatro primeiras, três envolviam o uso do conceito de fração e uma, o de equivalência de frações. As quatro últimas envolviam, respectivamente, a operação aritmética adição, subtração, multiplicação, divisão. Primeiramente, as estudantes resolveram as quatro primeiras e fizemos a discussão e correção. Em seguida, abordamos o significado do termo “problema” (ECHEVERRÍA, 1998) e do processo de resolução de problemas, baseado nas etapas de representação, planejamento, execução, monitoramento (BRITO, 2006). Após, realizamos uma análise das resoluções das participantes com base no texto, tendo como foco a compreensão dos erros cometidos nas etapas de resolução de problemas, principalmente, daqueles relacionados a má compreensão do conceito de fração.
- *4 horas-aula: resolução de problemas de frações* – Posteriormente, as estudantes resolveram as quatro últimas situações e discutimos novamente os erros cometidos nas etapas de resolução de problemas. Destaca-se que foi exigido dessas estudantes que as resoluções das oito situações propostas se baseassem em diversas estratégias, tanto via desenho ou outra forma de representação pictórica, como no uso da representação fracionária e dos algoritmos das operações aritméticas. Assim, nas aulas, as estratégias via desenho e de representação pictórica ajudaram a evidenciar o uso do conceito com base na sua compreensão pelas participantes. Já as estratégias baseadas nos algoritmos permitiu-nos discutir as dificuldades das estudantes para operá-los com os números.
- *3 horas-aula: análise do processo de resolução de problemas de frações* – Elaboramos, com base em resultados retirados de pesquisas, uma atividade, contendo quatro situações contextualizadas de Matemática e a respectiva resolução, feita por alunos de sexto ano do ensino fundamental. As estudantes, em duplas, realizaram uma análise do processo de resolução de problemas, evidenciando os erros cometidos pelos alunos na compreensão do problema (uso do conceito de fração), na estratégia utilizada, na execução de cálculos e realização de desenho para representar as frações, e na verificação da racionalidade da resposta, segundo o contexto do problema.
- *2 horas-aula: ensino por meio da resolução de problemas* – Por fim, realizamos uma discussão sobre a condução do ensino por meio da resolução de problemas, com base na leitura sobre as quatro ações proposta por Proença (2015): problema como

ponto de partida; permissão aos alunos para expor suas estratégias; discussão das estratégias dos alunos; e articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo. Apontamos aqui está última atividade para dar destaque à importância dessa última ação, a qual envolveu discussão e verificação das possibilidades de se articular as estratégias via desenho e de representações pictóricas aos respectivos algoritmos. Desse modo, buscamos ampliar o *domínio cognitivo* do conceito e das estratégias de resolução de problemas de frações.

Diante desse contexto, os dados coletados em nosso estudo se deram por meio de uma escala de atitudes de frações, um questionário, e duas situações de Matemática, a saber:

Escala de atitudes de frações – essa escala foi a proposta por Justulin e Pirola (2014). É formada de 20 frases¹ que apresentam afirmações negativas e afirmações positivas sobre o sentimento em relação ao conceito de frações e problemas de frações (Anexo). É possível obter de 20 a 80 pontos. Quando a frase expressa sentimento positivo, a pontuação é dada da seguinte forma: Concordo totalmente = 4; Concordo = 3; Discordo = 2; Discordo totalmente = 1. Quando a frase expressa sentimento negativo, a pontuação procede ao inverso: Concordo totalmente = 1; Concordo = 2; Discordo = 3; Discordo totalmente = 4. Assim, a avaliação da atitude de uma pessoa que responde a essa escala dá-se da seguinte maneira: se a contagem da pontuação resulta acima de 50 pontos, então se infere que ela tem atitude positiva, e se resultar abaixo desse valor, atitude negativa.

Questionário – foi elaborado com base nas seguintes questões: 1) Para você, o que é uma fração?; 2) Das operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão), qual você considera mais fácil para operar com frações? E a mais difícil? Explique; 3) Para você, o que é um problema?; 4) Explique qual (ou quais) seria(seriam) sua(s) dificuldade(s) para resolver problemas que envolvem frações.

Situações de Matemática – elaboramos duas situações de Matemática (os possíveis problemas), sendo uma envolvendo adição e a outra, divisão, buscando coletar dados que revelassem conhecimentos no uso do conceito de fração e no uso desses algoritmos. Foram essas as duas operações aritméticas porque a primeira foi a mais fácil de se operar e, a segunda, a mais difícil, conforme as respostas dadas pelas participantes na segunda questão do questionário, o que correspondeu a 48% de respostas para cada uma. Foram as seguintes:

- *Envolvendo adição* - Considere a seguinte situação: Paulo e André foram caminhar e decidiram partir da casa de André até um parque da cidade onde moram. Depois da saída da casa do amigo, Paulo precisou parar em metade do caminho, pois ficou cansado. André continuou a caminhada, mas parou em $\frac{3}{4}$ do caminho porque também se cansou. O que é maior: a soma da caminhada de ambos ou a distância da casa de André até o parque? Resolva-a via desenho e depois via algoritmo.

¹ Há também a frase 21, cujo foco é o de avaliar como o aluno percebe (autopercepção) o seu desempenho no uso de frações para solucionar problemas. No entanto, não analisamos essa frase no presente trabalho porque não era o objetivo deste trabalho discutir autopercepção.

- *Envolvendo divisão* - Considere a seguinte situação de Matemática: Paula estava em sua casa com suas amigas Amanda e Jéssica. Como estavam com fome, decidiram ligar em uma pizzaria e pediram uma pizza grande de sabor quatro queijos. Quando a pizza chegou, perceberam que a quantidade era grande. Assim, repartiram meia pizza entre as três. Tendo em vista essa decisão, que parte da pizza comeu cada uma das amigas? Resolva-a via desenho e depois via algoritmo.

Desse modo, aplicamos a escala de atitudes e logo em seguida o questionário, antes de iniciar o trabalho para abordar o conteúdo de frações (conceito e resolução de problemas de frações), sendo que os participantes utilizaram uma hora-aula para respondê-los. Ao final das aulas, aplicamos as duas situações de Matemática, que foram resolvidas em uma hora-aula. Por fim, voltamos a aplicar a escala de atitudes, preenchida pelos estudantes em uma hora-aula.

Com base nos dados coletados, elaboramos um formato para sua delimitação, baseado em três eixos de análise, a saber:

Aspectos iniciais sobre o conteúdo de fração - analisamos os pontos obtidos na escala de atitudes pelas participantes por meio de um gráfico, revelando, assim, aquelas com atitudes positivas (que obtiveram mais de 50 pontos) e aquelas com atitudes negativas (que obtiveram menos de 50 pontos). Já seus conhecimentos sobre fração (questões do questionário sobre o conceito e resolver problemas de fração), analisamos por meio da elaboração de categorias e de suas respectivas quantidades e percentual, organizando-as em tabelas. Essas categorias foram os cinco significados do conceito de fração apontadas em Nunes et al. (2003 apud CAMPOS; MAGINA; NUNES, 2006).

Aspectos do conhecimento sobre fração após as aulas – análise pela apresentação:

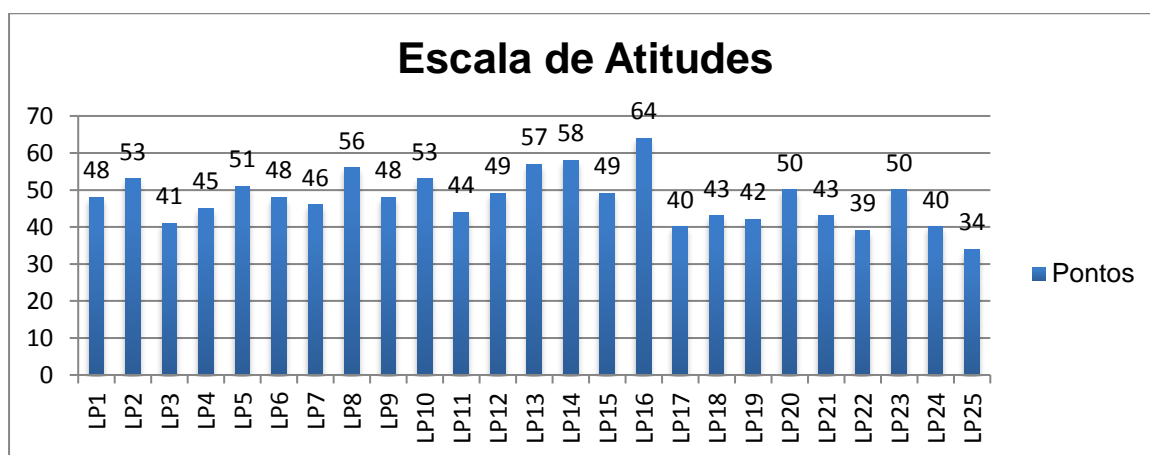
a) da quantidade e percentual de acertos, erros e “não fez” nas duas situações de Matemática: adição e divisão; b) das notas (escala de zero a dez pontos) das licenciandas e nota média nas situações de Matemática de adição e divisão, segundo o seguinte critério de contagem: i) nota zero: não terminou a resolução ou errou a resolução do desenho e do algoritmo; ii) nota 5: acertou a resposta, utilizando desenho ou algoritmo; iii) nota 10: acertou tudo.

Aspectos finais sobre o conteúdo de fração – nesta análise, dispomos em um gráfico os pontos obtidos pelas participantes para ajudar a revelar aquelas com atitudes positivas e as com atitudes negativas. Apresentamos, ainda, um quadro resumo para tecer a comparação dos pontos obtidos na etapa inicial e final da aplicação da escala de atitudes.

Aspectos iniciais sobre o conteúdo de fração

O gráfico abaixo mostra os pontos obtidos pelas participantes ao responderem a escala de atitudes de frações pela primeira vez. Aqueles que ficaram com uma pontuação acima de 50 pontos, apresentaram atitudes positiva. Os que ficaram abaixo desse valor, atitude negativa.

Gráfico 1 – Pontuação na escala de atitudes.



Fonte: O autor.

Como se observa no gráfico acima, sete licenciandas apresentaram atitudes positivas (LP2, LP5, LP8, LP10, LP13, LP14, LP16). Essa quantidade correspondeu ao percentual de 28%. Em contrapartida, 64% apresentaram atitudes negativas e 8% obtiveram exatos 50 pontos (LP20, LP23). Isso mostra que no início da pesquisa, o que prevaleceu foi uma atitude negativa das participantes pelos assuntos de fração investigados nessa escala de atitudes.

Resultado semelhante ocorreu na pesquisa de Lima e Utsumi (2008) em que se mostrou que das 23 estudantes de pedagogia do primeiro semestre, mais da metade (13 estudantes) apresentou atitudes em relação à Matemática abaixo de 45 pontos, fato que, nas palavras das autoras, correspondeu a atitudes bastante negativas.

Sobre os conhecimentos das participantes a respeito do conceito de fração, a tabela abaixo mostra a quantidade e percentual das categorias de significados desse conceito, identificadas em suas respostas.

Tabela 1 – Significados do conceito de fração.

Significado de fração	Quantidade	% (n=25)
Parte-todo	9	36
Quociente	9	36
Medida	0	0
Operador Multiplicativo	3	12
Número	0	0
Não sabe	4	16

Fonte: O autor.

Verifica-se na tabela acima que os significados de fração correspondendo a parte-todo e quociente foram os dois com maior quantidade de respostas dadas, um total de 36% cada. No entanto, o percentual do significado parte-todo não correspondeu a respostas com uma descrição da totalidade do conceito de fração, o qual deveria envolver a ideia de que se trata de um *todo dividido em partes iguais*. Tais respostas apenas fizeram menção à relação entre a parte e o todo. É o caso, por exemplo, da explicação de LP16: “Fração é uma das formas pela qual podemos representar as partes presentes em um todo”. Assim, computamo-nas considerando-se essa ideia mais geral.

Na pesquisa de Proença (2015), o uso da ideia adequada de fração não foi constatado nos desenhos realizados por futuras professoras de pedagogia que estavam no último ano do curso. Ao terem que resolver um problema, a estratégia baseada na representação de quatro frações não foi feita com base no mesmo “todo” por 36% dessas estudantes (n=25), o que evidenciou, segundo o autor, dificuldades pela lacuna de seus conhecimentos de fração.

Sobre o aspecto da resolução de problemas de fração, a tabela abaixo mostra as dificuldades identificadas nas respostas das participantes da pesquisa.

Tabela 2 – Dificuldades na resolução de problemas de fração.

Dificuldades em resolver problemas de frações	Quantidade (n=25)	% (n=25)
Cálculo com frações	6	24
Conceito de fração	7	28
Não sabe/Não lembra como resolver	7	28
Respostas gerais	5	20

Fonte: O autor.

Observa-se que o total de 28% das participantes indicaram, na resolução de problemas, dificuldades para utilizar o conceito de fração e, 24%, para realizar cálculos com frações. Do ponto de vista das etapas de resolução de problemas, as dificuldades no uso do conceito de fração estariam relacionadas à etapa de *representação* do problema. Já as dificuldades no cálculo com frações fazem parte da etapa de *execução*, e, justamente pelos cálculos inadequados, podem gerar resultados incorretos e, assim, levar a uma solução incorreta.

É importante destacar que quase metade das participantes (48%) não conseguiram sequer apontar dificuldades ou no aspecto conceitual ou no cálculo com frações.

Aspectos do conhecimento sobre fração após as aulas

A tabela abaixo mostra a análise feita para as situações de adição e divisão de frações, envolvendo o uso das estratégias via desenho e via algoritmo pelas 25 participantes.

Tabela 3 – Análise do uso das estratégias via desenho e via algoritmo para adição e divisão.

Situação de Matemática	Uso do Desenho (n=25)	Uso do algoritmo (n=25)
------------------------	-----------------------	-------------------------

	Acertos	Erros	Não fez	Acertos	Erros	Não fez
Adição	13 (52%)	12 (48%)	0 (0%)	17 (68%)	6 (24%)	2 (8%)
Divisão	11 (44%)	10 (40%)	4 (16%)	6 (24%)	6 (24%)	13 (52%)

Fonte: O autor.

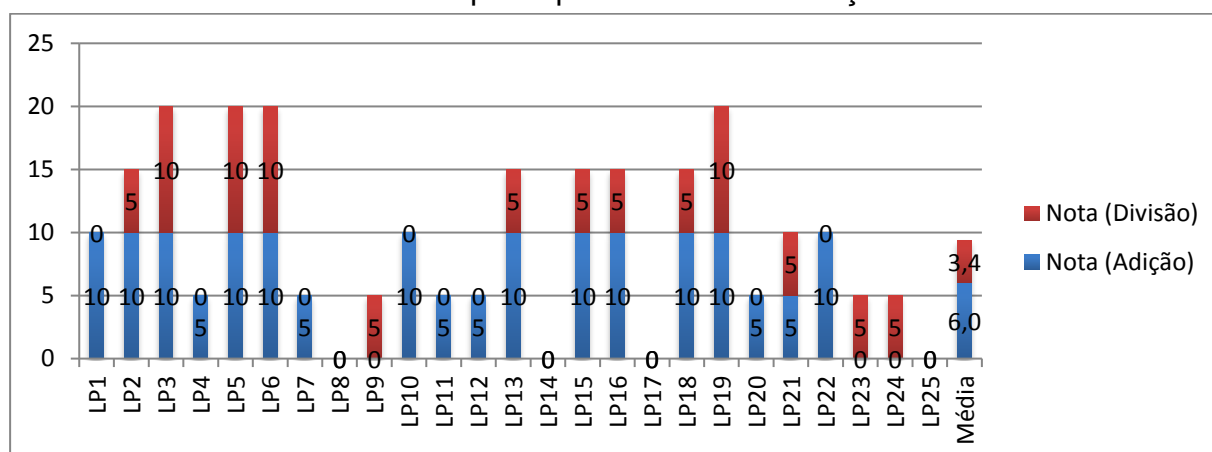
Conforme se verifica na tabela acima, o maior percentual de acertos tanto no uso da estratégia via desenho (52%) como da estratégia via algoritmo (68%) foi para a operação de adição. Observamos maior diferença entre os acertos nas duas situações de Matemática, envolvendo uso do algoritmo, pois, enquanto para a de adição os acertos foram de 68%, os de divisão foram de 24%.

No que se refere aos erros cometidos, a tabela acima mostra que, no uso da estratégia via desenho, foram cometidos mais erros para resolver a situação de adição (48%) do que para resolver a de divisão (40%). Já no uso de algoritmo, verifica-se igualdade no percentual de erros (24%). Por fim, verifica-se que 16% e 52% não fizeram uso, respectivamente, de desenho e de algoritmo. Ou seja, sequer tentaram utilizá-los.

De modo geral, esses resultados mostram que, mesmo após as aulas, o *domínio cognitivo* das estudantes para o uso do conceito de fração nas resoluções via desenho ainda estão pouco desenvolvidos. Esse resultado é preocupante, pois a estratégia via desenho foi abordada nas aulas como possibilidade importante de em sala de aula levar os alunos a fazer uma articulação aos algoritmos da adição e divisão. No que se refere ao uso desses algoritmos, as estudantes apresentaram maior dificuldade em operar com a divisão.

Diante desses resultados, o gráfico abaixo mostra as notas obtidas por cada uma das 25 participantes em cada uma das duas situações de Matemática.

Gráfico 2 – Nota de cada participante em cada situação de Matemática.



Fonte: O autor.

Conforme se observa no gráfico acima, apenas quatro licenciandas (LP3, LP5, LP6, LP19) obtiveram nota 10 em cada uma das situações de Matemática, ou seja, fizeram uso correto dos dois desenhos e dos dois algoritmos. De modo geral, a tabela abaixo mostra a quantidade e percentual das notas obtidas, bem como a nota média em cada uma das duas operações aritméticas.

Tabela 4 – Quantidade e percentual de cada nota nas duas situações de Matemática.

Nota	Adição (n=25)	Divisão (n=25)
0 (zero)	7 (28%)	12 (48%)
5 (cinco)	6 (24%)	9 (36%)
10 (dez)	12 (48%)	4 (16%)
Média	6,0	3,4

Fonte: O autor.

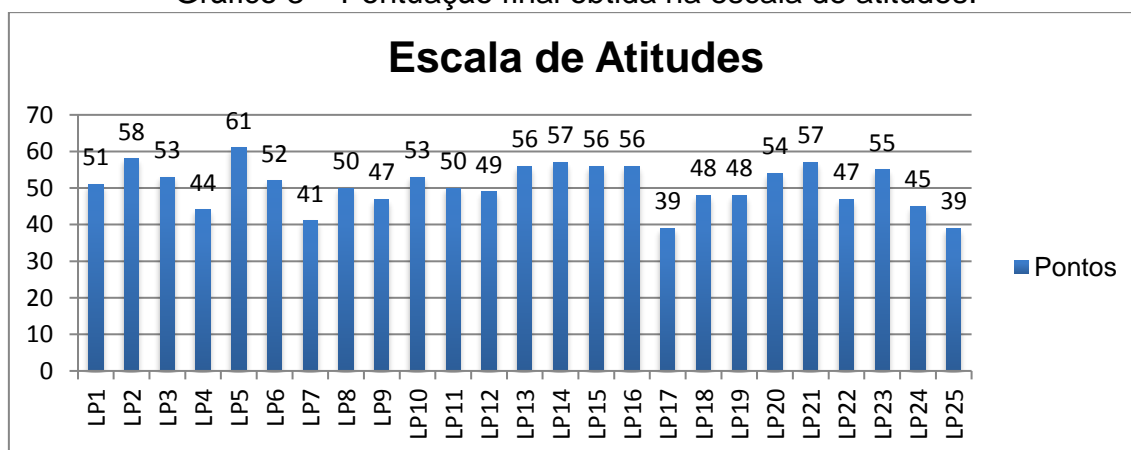
Conforme se verifica na tabela acima, o maior percentual na resolução da situação que envolvia adição de frações ocorreu na nota 10 (48%). Já na de divisão, o maior percentual também foi o de 48%, mas na nota zero. De modo geral, as médias 6,0 e 3,4, obtidas na situação de adição e de divisão, respectivamente, mostram que ainda existem participantes com dificuldades relativas ao *domínio cognitivo* para resolver problemas de frações dessas operações aritméticas.

Essas dificuldades no uso do conceito de fração e para resolver problemas de fração podem interferir na prática pedagógica de sala de aula. No estudo de Costa e Poloni (2012), ao investigarem 30 estudantes do último semestre do curso de pedagogia sobre os conteúdos de Matemática que se sentiam mais preparados para ensinar, verificamos que o item “problemas envolvendo números fracionários” não era fácil, pois o apontaram como o terceiro em que estavam menos preparados para ensinar.

Aspectos finais sobre o conteúdo de fração

O gráfico abaixo mostra os pontos obtidos pelas 25 participantes ao responderem a escala de atitudes de fração ao final das aulas.

Gráfico 3 – Pontuação final obtida na escala de atitudes.



Fonte: O autor.

Conforme se observa no gráfico acima, 13 licenciandas (LP1, LP2, LP3, LP5, LP6, LP10, LP13, LP14, LP15, LP16, LP20, LP21, LP23), representando um total de 52%, obtiveram pontos acima de 50, apresentando atitudes positivas. Já 40% das participantes apresentaram pontuação abaixo de 50, classificando-as com atitudes negativas. Tivemos, por fim, 8% com exatos 50 pontos.

Tendo em vista as pontuações obtidas na aplicação inicial e final das escalas, o quadro abaixo mostra um resumo desses pontos em termos das atitudes positiva e negativa.

Quadro 1 – Resumo das etapas inicial e final na escala de atitudes.

Etapa	Atitude positiva	Atitude negativa	Exatos 50 pontos
Inicial	7 (28%)	16 (64%)	2 (8%)
Final	13 (52%)	10 (40%)	2 (8%)

Fonte: O autor.

Conforme podemos observar, da etapa inicial para a etapa final, a mudança de 28% (7) para 52% (13) de participantes que apresentaram atitudes positivas representou um aumento da ordem de 86% (6). Já a mudança de 64% (16) para 40% (10), representou uma diminuição de atitudes negativas da ordem de 37% (6). No caso da obtenção de exatos 50 pontos, manteve-se o mesmo percentual.

De forma específica, identificamos, de acordo com os gráficos 1 e 3, o seguinte: a) cinco participantes (LP1, LP3, LP6, LP15, LP21) passaram de atitudes negativas para atitudes positivas; b) dois participantes (LP20, LP23) que estavam nos exatos 50 pontos ampliaram suas pontuações (54 e 55 pontos, respectivamente), alcançando atitudes positivas; c) um participante (LP8) que tinha atitude positiva (56 pontos) chegou ao final com exatos 50 pontos; d) um participante (LP11) que tinha atitude negativa (44 pontos) foi para os também 50 pontos. Desse modo, o que se percebe é que sete participantes (28%) ampliaram o *domínio afetivo*, relativo ao conceito e à resolução de problemas de frações, para atitudes positivas.

Conclusão

A nossa pesquisa teve como objetivo o de analisar se aulas ministradas sobre o conceito de fração e a resolução de problemas de fração favorecem a aprendizagem de atitudes positivas desses assuntos. No contexto de aulas sobre frações em uma disciplina de Metodologia de Ensino de Matemática, investigamos 25 futuras professoras de pedagogia, do quarto ano do curso.

No início, identificamos que prevaleceu o sentimento de atitude negativa, pois 28% das participantes apresentaram atitudes positivas e 64%, atitudes negativas. Sobre o conceito de fração, verificou-se que apenas 36% dessas estudantes deram como respostas um significado que apenas descrevia uma relação que envolvia a “parte” e o “todo”, porém sem descrever explicitamente que o “todo” deve estar dividido em parte iguais. Sobre a resolução de problemas de fração, todas indicaram alguma dificuldade, sendo que 28% das participantes indicaram ter dificuldades para utilizar o conceito de fração e 24%, para realizar cálculos com frações.

Após as aulas, a análise da resolução das duas situações de Matemática mostrou que o uso do conceito de fração na estratégia via desenho revelou pouca ampliação ao

domínio cognitivo das estudantes porque apenas 52% delas fizeram uso correto na situação de adição e 44%, na de divisão. Já para o uso da estratégia via algoritmo, 68% fizeram uso correto do algoritmo da adição e apenas 24%, do de divisão. Além disso, essa pouca ampliação refletiu, de modo geral, na resolução dos problemas de adição e divisão, pois obtiveram, respectivamente, notas 6,0 e 3,4. Sobre os sentimentos analisados na escala de atitudes, verificamos que 52% das participantes apresentaram atitudes positivas sobre o conteúdo de fração. Já 40% apresentaram atitudes negativas.

Com base no antes e depois das aulas, a análise dos dados nas escalas de atitudes revelou que as atitudes positivas passaram de 28% para 52%, ou seja, de sete participantes com atitudes positivas para 13, um aumento de seis participantes (86%). No entanto, quando analisamos o processo ocorrido, verificamos que uma estudante (LP8) que tinha atitude positiva no início, obteve 50 pontos ao final, e que sete estudantes (28%) passaram de atitudes negativas para atitudes positivas.

Contudo, é possível inferir que, possivelmente, a aprendizagem de atitudes positivas desses sete estudantes foi decorrente das aulas ministradas no sentido de se ter favorecido-lhes a ampliação de conhecimentos do conceito de fração, articulado ao seu uso para resolver problemas de fração. Entende-se que a ampliação de seus conhecimentos sobre frações ajudou-lhes na ampliação do *domínio afetivo* relativo ao conceito e à resolução de problemas de frações para atitudes positivas.

Como considerações finais, nota-se que, apesar do trabalho realizado para favorecer a formação sobre frações e seu ensino em sala de aula, a nossa pesquisa mostrou que ainda há uma compreensão a ser desenvolvida sobre os assuntos investigados. Possivelmente, a falta de ampliação dessa compreensão pode ter contribuído para que parte das estudantes ainda apresentem atitudes negativas. Por outro lado, é possível que exista uma predisposição para atitudes negativas sobre conteúdos matemáticos e que é trazida pelos participantes antes mesmo de iniciar o curso.

Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Trad. Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, Coleção Ciências da Educação. 1994, 335p.

BRASIL. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**, 1º e 2º Ciclos. Brasília: SEF/MEC, 1997.

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Solução de problemas e a Matemática escolar**. Campinas, Alínea, 2006, p. 13-53.

_____. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus**. 1996. 383 f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

- CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; NUNES, T. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 8, n. 1, pp. 125-136, 2006.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- COSTA, N. M. L.; POLONI, M. Y. Percepções de concluintes de pedagogia sobre a formação inicial do professor para a docência de Matemática, **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 44, p. 1289-1314, dez. 2012.
- ECHEVERRÍA, M. P. P. A solução de problemas em Matemática. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 43-65.
- GONÇALEZ, M. H. C. C.; BRITO, M. R. F. A aprendizagem de atitudes positivas em relação à matemática. In: BRITO, M. R. F (Org.). **Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2001. p. 221-234.
- JUSTULIN, A. M.; PIROLA, N. A. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação a frações. **Boletim GEPEM**, n. 64, p. 71 – 87 jan./jun., 2014.
- KLAUSMEIER, H. J. **Manual de Psicologia Educacional: Aprendizagem e capacidades humanas**. Tradução de Maria Cecília Teixeira Azevedo Abreu. São Paulo: Harbra, 1977.
- LIMA, R. C. P.; UTSUMI, M. C. Um estudo sobre as atitudes de alunas de pedagogia em relação à matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 24, ano 13, pp. 46-54, 2008.
- NUNES, C. B. Resolução de Problemas: uma proposta didática na formação de professores. **REnCiMa**, Unicsul, v. 5, n. 2, p. 01-17, 2014.
- OLIVEIRA, R. G. **Aprendizagem de frações: uma análise comparativa de dois processos diferentes de ensino na 5ª série do 1º grau**. 1996. 176f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.
- PROENÇA, M. C. O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 52, ago., pp.729-755, 2015.
- SANDER, G. P. **Pró-Letramento: Um estudo sobre a resolução de problemas e as atitudes em relação à Matemática apresentadas por professores do primeiro ciclo do Ensino Fundamental**. 2014. 208 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2014.
- YANEZ, J. C. Resolução e proposição de problemas. **REnCiMa**, Unicsul, v. 9, n. 1, p. 158-169, 2018.

Anexo – escala de atitudes de frações

Instrução: cada uma das frases (afirmações) abaixo expressa sentimentos que pessoas apresentam com relação a frações. Você deve comparar o seu sentimento com aquele expresso em cada frase, assinalando apenas uma dentre os quatro pontos baixo, de modo a indicar com maior exatidão possível o seu sentimento com relação a frações.

- 01- Eu fico sempre sob uma terrível tensão quando resolvo problemas que envolvem frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 02- Eu não gosto de frações e me assusta ter que trabalhar esse conceito.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 03- Eu acho “frações” muito interessante e gosto das aulas sobre isso.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 04- Frações é um conceito fascinante e divertido.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 05- Problemas com frações me fazem sentir seguro (a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 06- "Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando resolvo problemas com frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 07- Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço para resolver problemas de frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 08- Conteúdos com frações me deixam inquieto (a), descontente, irritado (a) e impaciente.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 09- O sentimento que tenho com relação a Frações é bom.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 10- Problemas com frações me fazem sentir como se estivesse perdido (a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 11- “Frações” é um conteúdo que eu aprecio grandemente.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 12- Quando eu ouço a palavra Fração, eu tenho um sentimento de aversão.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 13- Eu encaro problemas sobre frações com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz de solucionar problemas.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 14- Eu gosto realmente de frações.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 15- “Frações” é um dos conteúdos que eu realmente gosto de estudar na escola.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 16- Pensar sobre a obrigação de resolver um problema com frações me deixa nervoso(a).
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 17- Eu nunca gostei de solucionar problemas sobre frações e esse é o conteúdo que me dá mais medo.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 18- Eu fico mais feliz em aulas sobre frações que em aulas de qualquer outro conteúdo.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 19- Eu me sinto tranquilo (a) quando soluciono problemas sobre frações e gosto muito desse conteúdo.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente
- 20- Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à frações: Eu gosto e aprecio problemas com esse conteúdo.
() Concordo Totalmente () Concordo () Discordo () Discordo Totalmente

Submissão:08/04/2018

Aceite: 01/12/2018